



The Necessity and Foundational Potential for Developing Unmanned Aerial Systems in the Armed Forces of Mongolia

Batzorigt Erdenebat¹, Davaadorj Tumenjargal², Baljinnyam Dashpeljee³

¹Department of transportation, School of Mechanical engineering and transportation, Mongolian University of Science and Technology

²Department of Political science, School of politics, International relations and public administration, National University of Mongolia

³Defense management academy, National Defense University of Mongolia

E-mail address: b.dashpeljee11@gmail.com

Received: 26 January 2026

Revised: 15 March 2026

Accepted: 22 March 2026

Published online: 30 March 2026



ABSTRACT

In modern warfare, the role of unmanned aerial vehicles (UAVs) has increased significantly, making them a primary means of aerial reconnaissance, strike, and surveillance. Experience from recent armed conflicts demonstrates that UAVs are highly effective weapons capable of suppressing traditional air defense systems, establishing air superiority, and rapidly degrading an adversary's combat capabilities. This article examines global trends in UAV development and their tactical and technical advantages, and based on cost-effectiveness analysis investigates the necessity and rationale for developing unmanned aerial systems (UAS) within the Armed Forces of Mongolia. Furthermore, the study assesses Mongolia's human resources, research and experimental infrastructure, and domestic development potential in the field of unmanned aviation, concluding that the indigenous design and production of national UAS would represent a strategically sound solution for enhancing national defense capabilities.

Keywords: Unmanned aerial vehicle (UAV), unmanned aerial system (UAS), drone, unmanned aviation, aerial reconnaissance, reconnaissance–strike system, kamikaze, Mongolian Armed Forces.

Монгол Улсын Зэвсэгт хүчинд нисгэгчгүй нисэх цогцолбор хөгжүүлэх шаардлага, суурь боломж

Батзоригт Эрдэнэбат¹, Даваадорж Түмэнжаргал², Балжинням Дашпэлжээ³

¹Шинжлэх ухааны технологийн их сургуулийн Механик инженер, тээврийн сургууль, Тээврийн салбар

²Монгол улсын их сургуулийн Улс төр судлал, олон улсын харилцаа, нийтийн удирдлагын сургуулийн Улс төр судлалын тэнхим

³Үндэсний Батлан хамгаалахын их сургуулийн Батлан хамгаалахын удирдлагын академи, b.dashpeljee11@gmail.com

ХУРААНГУЙ

Энэ өгүүлэлд дрон буюу нисгэгчгүй нисэх аппарат (ННА)-ын хөгжлийн чиг хандлага, тактик-техникийн давуу тал, “өртөг-үр ашиг”-ийн тооцоололд тулгуурлан Монгол Улсын Зэвсэгт хүчинд нисгэгчгүй нисэх цогцолбор (ННЦ) хөгжүүлэх шаардлага, үндэслэл юу байхыг судлав. Мөн Монгол Улсад нисгэгчгүй авиаци хөгжүүлэх боловсон хүчин, судалгаа-туришлын бааз суурь, дотоод боломжийг үнэлж, импортын ННЦ-ыг эх орондоо нутагшуулах, үндэсний ННЦ-ыг зохион бүтээх, хөгжүүлэх, үйлдвэрлэх нь батлан хамгаалах чадавхыг нэмэгдүүлэх стратегийн оновчтой шийдэл болохыг тодорхойлж гаргав.

Түлхүүр үгс: Нисгэгчгүй нисэх аппарат, дрон, нисгэгчгүй нисэх цогцолбор, нисгэгчгүй авиаци, агаарын тагнуул, тагнуул-цохилт, камиказе, Монгол Улсын Зэвсэгт хүчин.

Оршил

Орчин үеийн геополитикийн орчин хурдтай өөрчлөгдөж, бүс нутгийн болон дэлхийн томоохон гүрнүүдийн цэрэг-улс төрийн өрсөлдөөн эрчимжихийн хэрээр дайн байлдааны ажиллагаа өндөр технологид суурилсан, богино хугацаанд шийдвэрлэх шинжийг агуулж байна. Энэхүү өөрчлөлтийн гол хүчин зүйлсийн нэг нь дрон гэж нэрлэгдэх ННА-ууд бөгөөд роботжсон нисэх цогцолборууд зэвсэглэлд байх ёстой элемент болон хувирч, түүнгүйгээр тагнуул хийх, агаараас мөрдлөг явуулах, цохилт өгөх, цохилтын үр дүнг хянах, тооцох боломжгүй болжээ.

Эдийн засгийн боломж хязгаарлагдмал улс орнуудын хувьд ННА болон нисгэгчгүй нисэх цогцолбор (ННЦ) нь Зэвсэгт хүчнийхээ байлдааны чадамжийг харьцангуй бага зардлаар нэмэгдүүлэх стратегийн ач холбогдолтой шийдэл юм. Монгол Улсын хувьд газар нутгийн онцлог, батлан хамгаалах бодлого, дотоодын инженер-техникийн нөөц боломжийг харгалзан үзвэл ННЦ-ыг үндэсний хэмжээнд хөгжүүлэх нь Зэвсэгт хүчний шинэчлэх, байлдах чадамжийг дээшлүүлэх чухал нөхцөлийг бүрдүүлэх нь дамжиггүй.

Үндсэн хэсэг

1. Байлдааны боломж, чадамжаар нисгэгчгүй нисэх аппаратыг ашиглах үндэслэл. Нисгэгчгүй нисэх аппаратын (Паламдорж Ш., Дашзэвэг Ц., 2014, 196) хэрэглээ цэрэг иргэний салбарт эрс өсөж, техник технологи хөгжихийн хэрээр ашиглалтын олон хувилбарууд гарч ирсээр байна. Дайн байлдаан, зэвсэгт тэмцлүүдэд энэ техник өдөр шөнийн аль ч хугацаанд агаарын тагнуул тасралтгүй явуулах, дайсны хөдөлгөөнтэй, хөдөлгөөнгүй ямар ч объект, байд оновчтой цохилт өгөхөөс гадна олон функцээр үүрэг гүйцэтгэж, өөрийгөө хамгийн идэвхтэй, хамгийн найдвартай зэвсэг гэдгээ аль хэдийнээ нотолжээ. “Нисгэгчгүй авиаци”-ын ашиглалтын энэ амжилтууд ойрын ирээдүйд нисэгчтэй авиаци (Ш.Паламдорж, Ц.Дашзэвэг 2014, 12) болон цэргийн нэлээн олон техникуудийг орлоно гэдгийг урьдчилан хэлж болохоор болжээ.

ННА-д суурилагдсан радарын “Илрүүлэлтийн алслалт” ЗПЦ-ын илрүүлэлтийн алслалтаас давсан энэ үед “Тагнуулын хүнд ННА”-ын халхавчин дор радиолокац, оптик-электрон тагнуул, радио-электрон саатуулгын аппарат төхөөрөмжөөр тоноглогдсон хөнгөн, хямдхан ННА-уудын “сүрэлгэсэн нислэг” эсрэг талын АДХЗПЦ-ын байлдааны галт хэрэглэлийн нөөц, байлдааны наслалтыг дор нь үгүй хийж, тэднийг “Агаараас хамгаалах хамгаалалт”-ын гэхээсээ илүүтэй “Ангуучлалт”-ынхаа гол бай болгожээ. Технологийн хувьсал өөрчлөлтүүд ННА-д хурдтай нэвтэрснээр өндөр цэцээр, найдвартай устгадаг, өөрийн илрүүлсэн байныхаа дээр өдөр шөнөгүй эргэлдэх чадвар нь өссөн тул дайсны бие бүрэлдэхүүнийг жинхэнэ

утгаар туйлдуулж, байлдааны хуучин системүүд тэр дундаа хуурай замын цэргийн үндсэн зэвсэг болох танкуудын ач холбогдлыг алдагдуулж эхэллээ.

ННА-ын нэг бүрийн үнэ өртөг байлдааны онгоц, нисдэг тэрэгнээс хэдэн зуу, заримдаа хэдэн мянга дахин хямд байдагтай уялдаад ННА-ын үйлдвэрлэл, хөгжүүлэлтийг өөртөө хийхийг зорьдог, хэрэглээний хүрээгээ тэлдэг улс орнуудын тоо жилээс жилд нэмэгдсээр байна. Ийм улсуудын нэг Турк улс анхандаа “Нисгэгчгүй цохилтын авиац”-ын ННА-уудаа Израил болон бусад орноос импортолж байсан бол маш богино хугацаанд үндэснийхээ ННА-ын зохион бүтээлт, үйлдвэрлэлийг олон төрөл, ангиллаар хөгжүүлэн жигдрүүлж чадсан төдийгүй, тэдгээрийг Сири Ливийн дайнд амжилттай туршсан байдаг. Өнөөдөр Туркийн ННА-ын үйлдвэрлэл өөрийн арми, Зэвсэгт хүчнийхээ шаардлагыг хангаад зогсохгүй, дэлхийн олон орнуудад экспортолж байна. Туркийн энэ замналаар явж байгаа Азербайжан нэлээд хэдэн жил гаднаас ННА-аа авч байсан бол одоо лицензийн үйлдвэрийг нутагшуулж чадсанаараа үндэснийхээ ННА-ын зохион бүтээлт, үйлдвэрлэлийг төвөггүй явуулдаг болжээ.

Ажиглалтын, тагнуулын, галын чиглүүлэгч ННА-уудыг артиллери, шуурган галын систем, дайрагч, сөнөөгч, бөмбөгдөгч авиацын онгоц, нисдэг тэргүүдтэй хослуулан хэрэглэснээр бага зардалтай сөнөөх хэрэгслээр дайсанд өгөх оновчтой цохилтуудын үр ашиг хамгийн их утга руу дөхөж байна. Жишээ нь: Артиллерийн газрын наводчик сонгосон байгаа бүрэн устгахын тулд хэд хэдэн сумаар буудах шаардлагатай байдаг бол ННА-аар галыг чиглүүлснээр ганцхан сумаар байг сөнөөдөг боллоо. ННА-ын хэрэглээний тактик ч бас өөрчлөгдөж – анх цохилтын ганцаарчилсан нислэг хийдэг байсан бол сүүлийн үеийн “Агаарын галт эргүүл”-ийн (барражирующие боеприпасов), олон төрлийн ННА-ын “Цувраажсан маневр” (эшелонированные порядки), бага оврын камиказе ННА-ын “Сүрэглэсэн нислэг”-үүд одоо “Хиймэл оюун ухаан”-аар удирдуулан хүний оролцоогүй болсноор ойрын ирээдүйд дайн явуулах оперативын урлаг, стратеги мөн түүнчлэн “Цэргийн номлол” ч өөрчлөгдөх нь дамжиггүй.

II. “Өртөг-Үр ашиг” үзүүлэлтээр нисгэгчгүй нисэх аппаратыг ашиглах үндэслэл. (Barbedo 2019, 2-3) Нисгэгчгүй нисэх аппаратыг байлдааны зориулалтаар ашиглах боломжийг үнэлэх гол шалгууруудын нэг бол «Өртөг - Үр ашиг»-ийн харьцаа юм. Үүн дотроо байлдааны даалгаврыг гүйцэтгэх харьцангуй зардал С бд зар бол чухал шалгуур нь болдог.

$$C_{\text{бд зар}} = \frac{C_{\text{бд}}}{P_{\text{бд гүйц}}} \\ C_{\text{бд зар}} = \frac{188332}{0,3672} = 513$$

Энд: $C_{\text{бд зар}}$ - байлдааны даалгаврыг гүйцэтгэх харьцангуй зардал⁽¹⁾

$P_{\text{бд гүйц}}$ - байлдааны даалгаврыг гүйцэтгэх магадлал.

Байлдааны даалгаврыг гүйцэтгэх харьцангуй зардал гэсэн дээрх шалгуур мөн чанараараа статистикийн мэдээлэлд суурилсан байдаг. Харин байлдааны

даалгаврыг гүйцэтгэх нийт зардал Сбд - ийг дараах байдлаар тодорхойлж болно.

$$C_{\text{бд}} = N_{\text{алд}} C_{1\text{нна}} + C_{1\text{ц}} T_{\text{ург}} (N_{\text{нна}} - N_{\text{алд}}) + C_{\text{сум}} + C_{\text{ханг}}$$

$$C_{\text{бд}} = 0,03 * 5\text{сая}.\$ + 300 * 2 * (1 - 0,03) +$$

$$+ 37500\$ + 200\$ = 288,32\text{мян}.\$ \quad (2)$$

Энд: $N_{\text{нна}}$ - байлдааны даалгавар гүйцэтгэж буй эскадрилийн нисгэгчгүй нисэх аппаратын тоо;

$N_{\text{алд}}$ - ННА-уудын алдагдал (0.03);

$C_{1\text{нна}}$ - нэг нисгэгчгүй нисэх аппаратын үнэ (5 сая доллар);

$C_{1\text{цаг}}$ - ННА-ын нислэгийн нэг цагийн зардал, 300 доллар;

$T_{\text{ург}}$ - байлдааны даалгаврын үеэр ННА-ын нислэгийн үргэлжлэх хугацаа (2 цаг);

$C_{\text{сум}}$ - байлдааны даалгаврын явцад зарцуулсан сумны зардал 37,500 доллар (1.5 пуужин, нэг пуужингийн үнэ 25,000 доллар);

$C_{\text{ханг}}$ - байлдааны даалгаврын гүйцэтгэлийг хангах зардал (200 доллар).

Ижил төрлийн N ННА-аас бүрдсэн бүлгийн байлдааны даалгаврыг гүйцэтгэх магадлал Рбд гүйц нь дор хаяж нэг ННА-ын амжилттай гүйцэтгэсэн даалгаврын магадлалаар тодорхойлогддог.

$$P_{\text{гүйц бд}} = 1 - (1 - P_{\text{гүйц бд 1}})^{N_{\text{нна}}}$$

$$P_{\text{гүйц бд}} = 1 - (1 - 0,3672)^1 = 0,3672 \quad (3)$$

Сүүлийн илэрхийлэлд байлдааны даалгаврыг нэг ННА-аар гүйцэтгэх Р гүйц бд магадлал нь тухайн ННА-ын байлдааны даалгаврын тус тусын үе шатуудыг гүйцэтгэх магадлалууд болно.

$$P_{\text{гүйц бд 1}} = P_{\text{гүйц}} P_{\text{дав туул}} P_{\text{нав ц}} P_{\text{цох ц}}$$

$$P_{\text{гүйц бд 1}} = 0,9 \times 0,6 \times 0,8 \times 0,85 = 0,3672 \quad (4)$$

Энд: $P_{\text{гүйц}}$ - ННА-ын хугацаандаа хөөрөх магадлал бөгөөд газар дээрх удирдлагын систем болон нисэхийн инженерийн болон аэродромын техникийн хангалтын хэрэгслүүдийн ажиллагааны үр ашгийг илэрхийлнэ (0.85-0.95);

$P_{\text{дав туул}}$ - ННА нь агаарын довтолгооноос хамгаалах болон радио-электрон тэмцлийн (РЭТ) бүсүүдийг даван туулах магадлал бөгөөд ННА-ын маневрлах чадвар, нислэгийн маршрутын оновчтой сонголт, мөн АДХ ба РЭТ-ийн хэрэгслүүдийн хөнөөлт хүчин зүйлсийн нөлөөнд ННА болон түүний бүхээгийн тоног төхөөрөмж тэсвэртэй байх чадварыг илэрхийлнэ (0.5-0.6);

$P_{\text{нав ц}}$ - нисгэгчгүй нисэх аппаратуудыг цель рүү чиглүүлэх, навигацийн систем, газрын удирдлагын системийн ажиллагааны үр ашгийг тодорхойлдог магадлал (0.8 - 0.9);

$P_{\text{цох ц}}$ - цельд амжилттай цохилт өгөх магадлал, тагнуулын ННА-ын

нислэгээр олзворлосон целийн талаарх мэдээлэлд үндэслэн цохилтын ННА байг амжилттай устгах магадлал (0.7 – 0.9).

Бид байлдааны даалгаврыг гүйцэтгэхэд харьцангуй зардлыг (Сбд зар) дайсны устгагдсан объектын өртөгт хувааснаар тулалдааны явцад бий болсон дайсны хохирлыг нэг талаар тооцох, нөгөөтэйгүүр дайсны байлдааны чадавх хэр зэрэг буурсныг тогтоох боломжтой болно.

$$C_{\text{хох}} = C_{\text{объект}} / C_{\text{бд зар}}$$

$$C_{\text{хох}} = 5\text{сая} / 513\text{мянга} = 9,7 \quad (5)$$

$C_{\text{объект}}$ – объектын өртөг (орчин үеийн танкны дундаж үнэ – 5 сая ам.доллар);

$C_{\text{хох}}$ – хохирол.

Дээрх энгийн тооцооноос харахад байлдааны ажиллагаа явуулж байгаа газар оронд ННА-аар устгагдсан дайсны зэвсэг, техникийн хохирлын өртөг ННА-ын ашиглалтын зардлаас доод тал нь 9-10 дахин их байна. Үүнээс гадна, камиказе ННА-аар устгагдаж байгаа цэргийн техникүүдтэй хамт амь насаа алдаж байгаа бэлтгэгдсэн бие бүрэлдэхүүнийг мөнгөөр үнэлэх боломжгүй юм.

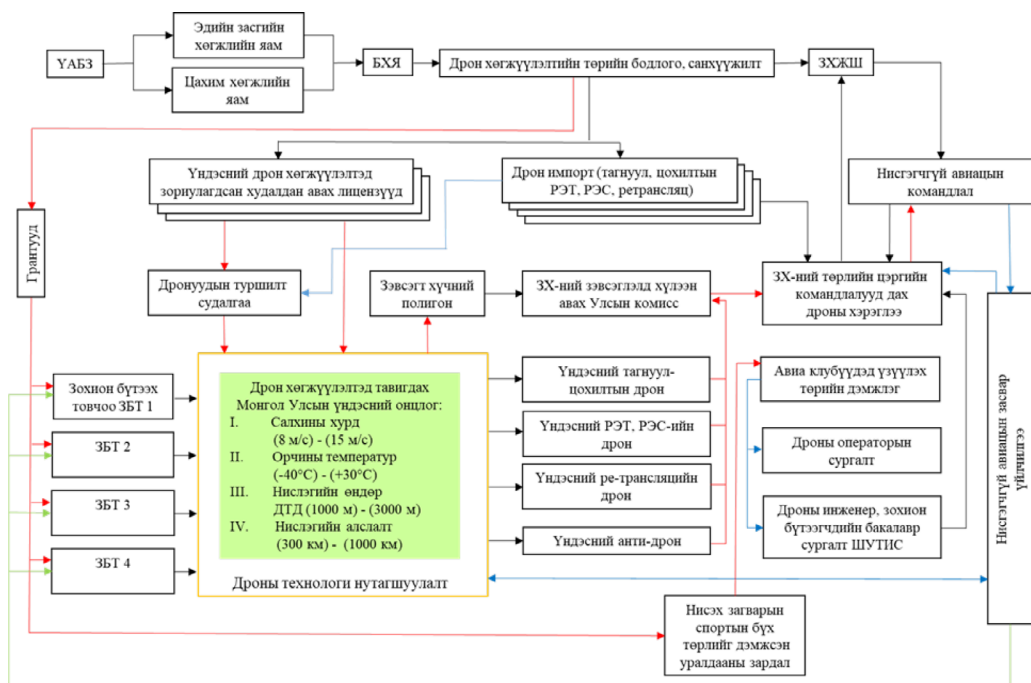
Агаараас тагнуул хийх, бие бүрэлдэхүүний хохиролгүйгээр байлдааны ажиллагаа явуулах тал дээр камиказе ННА, галт хэрэглэлтэй ангуучлах нислэгийн үр ашиг, давуу тал юутай ч зүйрлэшгүй их байгаа нь “Хохирлын өртөгт харьцуулсан байлдааны үр ашгийн харьцаа”-ны хамгийн их утгаас харагдаж байна.

III. Үндэсний нисгэгчгүй нисэх цогцолборыг хөгжүүлэхэд Батлан хамгаалах төрийн удирдлагын дээд байгууллагын үүрэг. ННА-ын “Сүрэлгэсэн нислэг”, тагнуул-цохилтын нэгдсэн ажиллагаа, хиймэл оюунд суурилсан удирдлагын шийдлүүд нь байлдааны чадавхыг улам нэмэгдүүлж, орчин үеийн дайнд агаарт ноёрхлоо тогтоох ойлголтыг шинэчлэн тодорхойлж байна. Ирээдүйн цэрэг дайны амжилт “Нисгэгчгүй авиац”-ыг яаж ашигласнаас хамаарах нь эргэлзээгүй болсон энэ үед Монгол Улс ННЦ түүнд хамаарах хэрэгслүүд, нисэх аппаратуудыг нислэгт бэлтгэх, нислэгийн даалгавар биелүүлэхэд нь оролцдог бүх төрлийн газрын техникүүдийг дотооддоо үндэсний үйлдвэрлэлээрээ бий болгох, бий болгосон зүйлээ тасралтгүй хөгжүүлэх, “Олон зориулалтын, тагнуул-цохилтын ННА” зэрэг шинэ зэвсэглэлээр цэргийн анги нэгтгэлүүдээ хангах тоноглох, орчин үеийн нөхцөл шаардлагад нийцүүлэн Зэвсэгт хүчний зохион байгуулалт, бүтцээ ННЦ оролцуулан боловсронгуй болгох шаардлага дээр дурдсан “Өртөг-Үр ашиг” гэсэн шалгууртай нийцэж байгаа бөгөөд энэ нь Монгол Улсын ЗХ-ний байлдааны үүрэг гүйцэтгэх чадамжийг дээшлүүлэх нэг үндэс басхүү оновчтой гаргалгаа байж болно.

Монгол Улсын эрх баригч улс төрийн нам, парламентад суудалтай улс төрчид улс орныхоо тусгаар тогтнолыг улс төр, дипломатын болон бусад цэргийн бус аргаар зохицуулахаар тусгасан эрх зүйн хуучин баримт бичгүүдэд суурилан төрийн бодлого боловсруулаад байдаг нь учир дутагдалтай, Зэвсэгт хүчний хөгжлийг хойш нь татах үндэс болжээ. Мөн тусгаар тогтносон улсын удирдлагуудад байх ёстой “Цэргийн эдийн засаг”, “Батлан хамгаалах зориулалттай улсын захиалга”, “Батлан хамгаалах нөөцийн менежмент”, цагийн ямар ч урсгалд барих ёстой “Зэвсэг техникийн шинэчлэлийн хувь процент” зэрэг мэдлэг, ойлголт дутмаг байгаа нь бидний сул тал.

Батлан хамгаалах салбар зэвсэг техникийнхээ шинэчлэлийн хувь хэмжээгээ жил бүр хадгалаад, үргэлж урагшаа явж, хөгжиж байх “Хөгжлийн динамик (хөдөлгөөнтэй) загварчлал”-тай салбар байх ёстой. Тэрнээс биш нийгэм эдийн засгийн цаг зуурын хямрал, түүнд нийцүүлж гаргасан “Төрийн хэмнэлтийн тухай” хуулийн дагуу бусад яам, салбаруудын адил төсөв, мөнгө, хүн хүч нь хасагдаж, бэлэн байдлын зэрэглэл нь улам доошилж байх яам салбар яавч биш.

IV. Нисгэгчгүй нисэх цогцолборыг дотооддоо хөгжүүлэх өнөөгийн боломжууд. Үндэсний дрон хөгжүүлэлтийг дотооддоо хийх гол шалтгаан нь ННА-д ордог үндсэн хэсгүүдийг гаднаас импортлохгүй, өөр улсаас хараат биш байхад оршино. Үндэсний ННЦ-уудтай болж ЗХ-дээ “Нисгэгчгүй авиаци”-ыг хөгжүүлэх, дрон хөгжүүлэлтэд тавигдах Монголын үндэсний онцлогийг шингээсэн (Зураг 1) ННА-уудаар зэвсэглэж, ЗХ-дээ үндэсний давуу байдал бүрдүүлэх боломжтой юу гэвэл боломжтой.



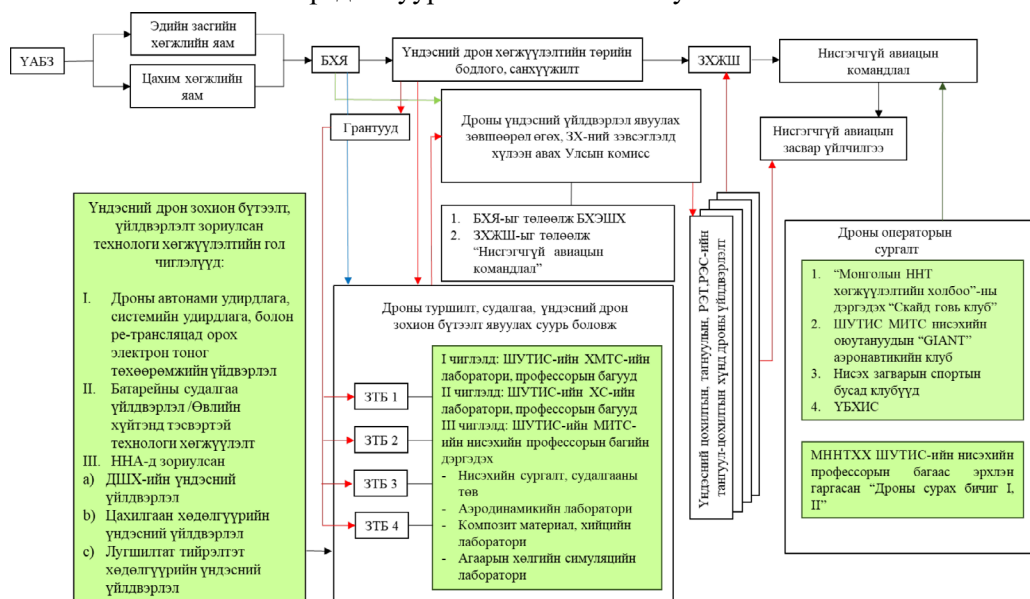
Зураг 1. “Монголын онцлог”-ийг агуулсан үндэсний дрон хөгжүүлэлтийн замын I зураг.

Үүнд мэдээж ҮАБЗ-өөр баталгаажсан “Үндэсний дрон хөгжүүлэлтийн төрийн бодлого”, гурван яамны хамтарсан санхүүжилт (Зураг 1, 2), дрон зохион бүтээх товчоо (ЗБТ)-уудад техникийн даалгавар өгөх, ЗБТ-оос гарсан бүтээгдэхүүнийг даалгаварт нийцүүлэн шалгах, үйлдвэрлэлд шилжүүлэх зөвшөөрөл олгох, үйлдвэрлэлээс гарсан бүтээгдэхүүнийг зэвсэглэлд хүлээн авах “Улсын комисс” чухал үүрэгтэй (Зураг 1, 2). Монгол Улсын онцлогт таарсан ННА-уудыг импортлох, тэдгээрт туршилт, судалгаа хийж нутагшуулах, ре-инженеринг хийх, үндэсний дрон хөгжүүлэлтэд шаардлагатай технологи шингэсэн лицензүүдийг худалдан авах зэрэг нь боломжит бүх хувилбараар үүсэн байгуулагдах зохион бүтээх товчоонуудын ажлын гараа амжилттай эхлэхэд тустай (Зураг 1, 2).

Роботжсон нисэх технологиудыг эзэмших, нутагшуулах зэрэг дрон

хөгжүүлэлтийн энэ бүх үйл явцыг “Грант” (Википедия 2025) - уудаар тогтмол, тасралтгүй урамшуулах нь ЗБТ-д болон ННЦ-т хамаарах аппаратур хэрэгсэл, тоног төхөөрөмжийг үндэсний онцлогтоо уялдуулан дотооддоо үйлдвэрлэх старт-ап компаниудыг үр дүнтэй, урагштай ажиллуулахад хэрэгтэй (Зураг 1, 2-т санхүүжилтийн цикл улаан шугамаар дүрслэгдэв).

Эхлээд “Нисгэгчгүй авиаци”-д багтах цохилтын, тагнуулын, ретрансляцийн, анти-дроны, РЭТ РЭС-ийн ННА-уудаа бусад орноос импортолж ашиглах, юу нь юу вэ гэдэг дээр суралцах, автопилот электрон тоноглолуудын лиценз худалдан авч үйлдвэрлэл явуулах хэмжээнд нутагшуулах, тэдгээрийг халуун хүйтэн, салхи ихтэй тал газар, уулархаг нутгуудад туршиж, үндэснийхээ онцлогт таарсан ННЦ-той болох технологийн үндэс суурийг тавих нь нэн чухал.



Зураг 2. Үндэсний дрон зохион бүтээлт, туршилт судалгааг эхлүүлэх, ажиллуулах өнөөгийн боловсон хүчин, лабораторийн боломжийг агуулсан замын II зураг.

“Төрийн бодлого, санхүүжилт” нь байвал МУИС, ШУТИС-ийн технологи дамжуулах төвүүд, судалгаа шинжилгээ – технологи нутагшуулалтын бусад төвүүдийн “Үндэсний дрон хөгжүүлэлт”-д оролцох идэвх нь өрнөж, энэ чиглэлд техник технологи зөв замаар хөгжино.

Монголдоо дрон хөгжүүлэлтийг явуулах суурь боломжийн бэлэн нэг жишээ нь “Аэронавтикийн инженер”, “Авионикийн инженер” хөтөлбөрүүдээр нисэхийн инженерүүдийг эх орондоо 24 дэх жилдээ бэлдэж байгаа ШУТИС-ийн “Нисэхийн профессорын баг” яах аргагүй мөн. Олон улсын иргэний нисэхийн сургалтын байгууллагын гэрчилгээтэй, магадлан итгэмжлэгдсэн энэ багт дроны үйлдвэрлэлд зориулсан технологи хөгжүүлэлтэд шаардлагатай нисэхийн мэргэшсэн залуу доктор, профессорууд, “Аэродинамикийн лаборатори”, “Композит материал, хийцийн лаборатори”, “Агаарын хөлгийн симуляцийн лаборатори”-уудаас гадна судалгаа-туршилт-хөгжүүлэлт нь явагдаж байгаа ННА-д тохирсон “Бага эзлэхүүнтэй хоёр тактын дотоод шаталтын хөдөлгүүр”, “Лугшилтат тийрэлтэт хөдөлгүүр” (Зураг 2), “Пуужингийн хатуу түлш” зэрэг ажлууд байна. Мөн

цэргийнхэнд хамаарах дрон хөгжүүлэлтийн (Зураг 2) хэсэгт багтсан үндэсний “Ре-трансляцийн дрон”, “Анти-дрон” зохион бүтээх, автопилотын ИТ хөгжүүлэлт, “Өвлийн хүйтэнд батарей царцахгүй ажиллах технологийн хөгжүүлэлт”-д ШУТИС-ийн ХМТС, ХС-ийн зориулалтын лабораториудыг ашиглан, мэргэжлийн багш нартай хамтран, үр дүнтэй ажиллах боломжтой.



Зураг 3. Монгол Улсын нисэхийн боловсон хүчний сургалт, бэлтгэлийг “Нисгэгчгүй авиа”-д хөрвүүлэх өнөөгийн боломж.

ҮБХИС болон их сургуулиудын хоорондох кредит солилцооны журмаар МУИС, ШУТИС-ийн мэргэшсэн профессор, багш нартай хамтран, гайгүй сайн бэхэжсэн лаборатори, бааз суурьд түшиглэн, “Дроны оператор”-ууд, “Дроны оператор-инженер”-үүд (Зураг 3-т одоо байхгүй, байж болох бүтцийн нэгжийг зурагт тасархай шугамаар тэмдэглэлээ), ННЦ-т багтдаг автопилот, AI-тай холбоотой бүхээгийн электрон тоноглол, РЭТ, РЭС болон дроны угсралт-үйлдвэрлэлийн инженерүүдийг бэлтгэн гаргах, мөн хамтран “Нисгэгчгүй авиацийн тэнхим”-ийг ҮБХИС-д шинээр нээж (Зураг 3) цэргийн нисэхийн инженер, техникийн ажилтнуудаа анхнаас нь дорвитой, ул суурьтай бэлтгэн гаргах боломжийг бүрдүүлэх нь цэргийн дарга нарын санаачилгын асуудал.

Ингэж чадсанаар үндэсний дронууд техник, технологийн хувьд импортоос хамааралгүй болох, цэргийн нэлээн олон техникүүдийг дронуур орлуулах, үндэснийхээ Зэвсэгт хүчний зэвсэглэлийн нэг хэсгийг дотооддоо үйлдвэрлэх боломж бүрдэх учиртай.

Дүгнэлт

Монгол Улсын хувьд ННЦ Зэвсэгт хүчнийхээ байлдааны чадамж, үндэсний сөрөн тэсвэрлэх чадамжаа дээшлүүлэхэд хамгийн тохирсон зэвсэг болох нь түүний “Байлдааны боломж, чадамж”, “Өртөг-Үр ашгийн үзүүлэлт”, “Дотооддоо хөгжүүлж болох боломж”-уудаар тодорхойлогдож байна. Өндөр үнэтэй уламжлалт зэр зэвсгээс илүүтэй роботжсон нисэх болон газрын техник технологийг хямд

төсрөөр нутагшуулах, нэлээд тооны зэвсгийг орлох хэмжээнд “Үндэсний” болгон хөгжүүлэх нь орчин үеийн дайн, байлдаанд оператив-тактикийн давуу байдал олж авах үндэс болжээ. Үүнтэй уялдуулан бидэнд ч бас цэргийн номлолдоо, төрлийн цэргийн оператив-тактикаа өөрчлөлт оруулах, цэргийн дарга нараа шинэ зүйлд сургах шаардлага тулгарч байна.

Кольмар фон дер Гольцын хэлсэн “Хүчирхэг гүрнүүдээр хүрээлэгдсэн, цэргийн хүч сул дорой улс орон дайн түрэмгийллийн аятайхан бай болдог. Тэгэх тусмаа эдгээр улс орны төрийн ялзрал, Зэвсэгт хүчнээ үл хайхарсан назгай үйлдэл нь өөрөө дайны аюулыг шууд даллан дууддаг” байдал руу улс орноо оруулахгүй байх, зэвсэгт хүчнээ бэхжүүлж зөв голдирлоор нь хөгжүүлэх төрийн гол субъект бол Батлан Хамгаалах Яам. Тийм ч учраас улс төрийн удирдлагуудад байх ёстой “Цэргийн эдийн засаг”, “Батлан хамгаалах зориулалттай улсын захиалга”, “Батлан хамгаалах нөөцийн менежмент”, “Зэвсэг техникийн шинэчлэлийн хувь процент” зэрэг мэдлэг, ойлголтыг системтэй олгодог шинэ тогтолцоог бүрдүүлж ажиллах шаардлага тус яамны өмнө байна. Ингэснээр ЗХ-д хуримтлагдаад байгаа шийдвэл зохих олон асуудал зөв углуургаараа, амжилттай шийдвэрлэгдэх суурь бий болно.

Дронд зориулагдсан төрийн бодлоготой ажиллавал үндэснийхээ ННА-ын зохион бүтээлт, үйлдвэрлэлийг олон төрөл, ангиллаар хөгжүүлэн жигдрүүлж чадах суурь боломжууд байгааг туршилтын “Ёл 1”, “Ёл 2” ННА-ууд бэлхнээ харуулж байна. Зохион бүтээгч залуучуудаа грантаар урамшуулах, нисэхийн инженер боловсролтой бүтээлч залуучуудын хандлагыг бүх талаар дэмжиж, идэвхжүүлэх “Төрийн бодлого, санхүүжилт”-тэй болсноор бидэнд байгаа одоогийн боломжууд нэгтгэгдэн, үр дүнгээ үзэж эхэлнэ. Үүнтэй зэрэгцээд эсрэг талын ННА-тай тэмцэхийн тулд ажиллагааны тэс өөр зарчимтай радиолокацын станц, их алсад нам өндөрт нисэж байгаа ННА-ыг өргөн хүрээгээр харах, илрүүлэх чадвартай оптик-электрон систем, ННА-ыг устгах өөр физик зарчимтай зэвсэг мөн тэрчлэн радио электрон тэмцлийн болон радио электрон саатуулгын цоо шинэ хэрэгслүүдийг худалдаж авах, эсвэл зохион бүтээх шаардлага бидний өмнө тулгарна.

Эшлэл авсан сурвалж, судалгааны бүтээл:

1. Barbedo, J. G. A. 2019. ““A review on the use of unmanned aerial vehicles and imaging sensors for monitoring and assessing plant stresses,” 3, no. 2, p. 40, .” *Drones*, vol. (Drones, vol.) 2-3.
2. Википедия. 2025. *Грант (субсидия)*. 09 09. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Грант>.
3. Луцкий, М. В, Швецов, Д.В, Николаев, С.Н. 2025. “Беспилотный воздушный транспорт.” *Учебник. Беспилотные летательные аппараты*, 5 (1). 1-142. 1-142.
4. Паламдорж Ш., Дашзэвэг Ц. 2014. *Цэрийн нэр томъёоны тайлбар толь*. Улаанбаатар хот : Соёмбо принтинг.
5. Проворов, И. С., 2025. *Беспилотные летательные аппараты. Учебник для вузов.(Высшее образование)*. Москва: Юрайт.
6. Ханжин, Д. А., 2024. *Беспилотные летательные аппараты и основы конструкции и управления*. Москва: Русское слово.